

Política Fiscal, Choques de Oferta e a Expansão Econômica de 2003-2007*

Roberto Ellery Jr[†]

Universidade de Brasília - UnB

Victor Gomes^Ω

Universidade de Brasília - UnB

RESUMO

Este artigo possui dois objetivos. O primeiro é mostrar o impacto de impostos distorcivos sobre um período do ciclo econômico no Brasil. O segundo é mostrar que uma explicação para o crescimento do produto abaixo do crescimento da produtividade seria o aumento dos impostos sobre os fatores produtivos, capital e trabalho. Para atingir esses dois objetivos realizamos um estudo da comparação da economia brasileira com os dados simulados do modelo neoclássico de crescimento econômico com impostos distorcivos. Os resultados empíricos mostraram que o modelo sem impostos prevê crescimento maior do que o observado entre 2003 e 2007. Esse ponto foi atacado utilizando o modelo neoclássico de crescimento com impostos distorcivos. Entretanto, este último modelo produz uma trajetória de produto mais baixa do que a observada. Além disso, ambos os modelos falham em contabilizar apropriadamente pelo comportamento do mercado de trabalho.

Palavras-chave: growth accounting, produtividade total dos fatores, equilíbrio dinâmico geral

Recebido em 14/05/2012; aceito em 23/08/2013; divulgado em 30/06/2014.

***Autor para correspondência:**

[†]. Doutor pelo Dept. de Economia da Universidade de Brasília
Vínculo: Professor Adjunto da Universidade de Brasília.
Endereço: Campus Universitário Darcy Ribeiro, FACE, Brasília – DF
E-mail: ellery@unb.br
Telefone: (61) 3107-0816

^Ω Doutor pelo Dept. de Economia da Universidade de Brasília
Vínculo: Professor Adjunto da Universidade de Brasília
Endereço: Campus Universitário Darcy Ribeiro, FACE., Brasília
E-mail: victorgomes@unb.br
Telefone: (61) 3107-0816

Nota do Editor: *Esse artigo foi aceito por Emerson Mainardes*



Este trabalho foi licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição 3.0 Não Adaptada](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).

1 INTRODUÇÃO

Este artigo possui dois objetivos. O primeiro é mostrar o impacto de impostos distorcivos sobre o ciclo econômico. Para tanto, mostramos o caso particular da expansão econômica da economia brasileira entre 2004 e 2007. O segundo objetivo é apresentar uma explicação para o crescimento do produto abaixo do crescimento da produtividade, como observado no Brasil em períodos dos anos noventa e no começo do século XXI. Para atingir esses dois objetivos, realizamos um estudo de comparação da economia brasileira com dados simulados a partir do modelo neoclássico de crescimento econômico com e sem impostos distorcivos sobre capital, trabalho e consumo.

Na literatura econômica, a política fiscal é sempre apontada como um importante determinante da flutuação do produto em uma economia. Com base na teoria econômica, sabemos que aumentos de impostos podem reduzir a taxa de crescimento econômico (veja Baxter e King, 1993, por exemplo). Entretanto, na literatura, é comum analisar o impacto quantitativo de impostos e mudanças do gasto público supondo impostos *lump-sum* no modelo neoclássico básico de crescimento econômico. De acordo com Easterly e Rebelo (1993), essa simplificação no tratamento dos impostos é devida à dificuldade em se computar alíquotas médias (ou marginais) de impostos sobre fatores ou consumo.¹ A escolha da estrutura de financiamento dos gastos públicos nos modelos dinâmicos é crucial para a avaliação de seus impactos sobre a trajetória da economia. Por exemplo, Baxter e King (1993) mostram que quando a expansão dos gastos públicos é financiada por impostos *lump-sum*, horas trabalhadas aumentam e salários reais caem. Mas quando o financiamento ocorre por impostos distorcivos, horas trabalhadas e salários reais reduzem conjuntamente. Essa mudança de comportamento mostra que as distorções de fato mudam o comportamento das variáveis relevantes em um modelo dinâmico.

A única forma de se ter medidas de impacto mais precisas sobre o impacto da política fiscal é assumir impostos distorcivos e mostrar o seu impacto sobre as variáveis macroeconômicas em episódios específicos (BURNSIDE; EICHENBAUM; FISHER, 2004). Isso é o que tentamos fazer em nosso artigo ao analisar o impacto de um modelo neoclássico com impostos e mostrar a sua habilidade em reproduzir a trajetória da economia brasileira para o período de expansão entre 2003 e 2007.

¹ Vários artigos utilizam apenas impostos *lump-sum* para extrair conclusões sobre impactos de política fiscal, e entre os quais podemos citar Edelberg, Eichenbaum e Fisher (1999) e Ramey e Shapiro (1998), e Ramey (2010) entre outros.

Nossa estratégia de análise é comparar simulações de trajetória do modelo neoclássico com impostos distorcivos com a trajetória observada da economia entre 2003 e 2007. A metodologia que utilizamos para aproximar o modelo de crescimento econômico com os fatos observados é a mesma introduzida na literatura macroeconômica por Hansen e Prescott (1991) e popularizada por Cole e Ohanian (2004) – analisando a Grande Depressão dos Estados Unidos na década de trinta – e pelo volume editado por Kehoe e Prescott (2007), que expande a análise para dezesseis casos de crises em diversos países ao longo do século XX.

A abordagem que empregamos segue Conesa, Kehoe e Ruhl (2007) os quais analisaram a crise dos anos noventa na Finlândia. Esta estratégia é distinta da perseguida por Burnside, Eichenbaum e Fisher (2004), que analisam os impactos da mudança da política fiscal pela comparação de funções de impulso-resposta oriundas de um modelo neoclássico de crescimento com as funções estimadas para os EUA.

Nosso estudo também fornece uma explicação sobre o porquê de a produtividade total dos fatores observada na economia brasileira crescer mais do que o produto após as reformas do início dos anos noventa. Na Figura 1 apresentamos o PIB real pela população entre 10 e 69 anos de idade e a Produtividade Total dos Fatores (a mensuração da produtividade é discutida na subseção sobre contabilidade do crescimento).² Nessa Figura fica claro que o crescimento da produtividade é superior ao crescimento do produto. Esse fato pode levar a questionamentos sobre os retornos das reformas realizadas no começo dos anos noventa. Ou como sugerido por Arbache (2004): por que as reformas não foram bem sucedidas em aumentar o padrão de renda da economia brasileira? Uma explicação possível para o baixo desempenho de crescimento do produto quando comparado à produtividade seria a maior taxa de crescimento durante o período das reformas, reduzindo o padrão de vida dos agentes.

² Utilizamos a população em idade de trabalho para evitar que mudanças demográficas afetem a forma como medimos a evolução do padrão de vida (veja Kehoe e Prescott, 2007).

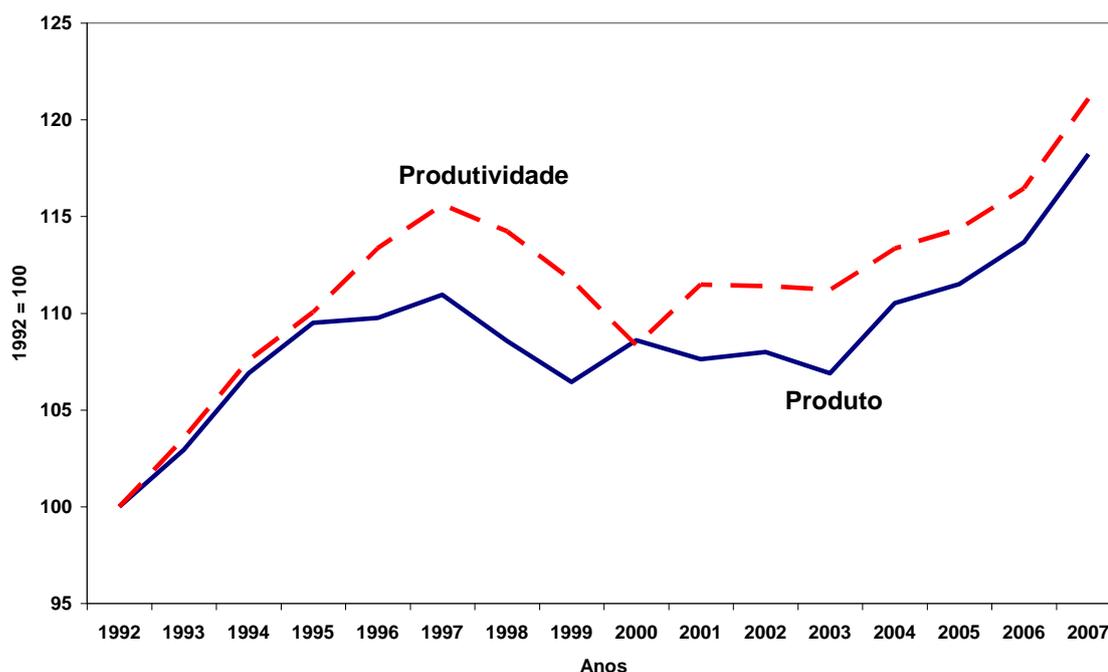


Figura 1 - PIB por População 10-65 e Produtividade Total dos Fatores, 1992-2007

Nossas conclusões são de que a política fiscal reduziu o crescimento do produto nos períodos analisados. Entretanto, a redução gerada pelo modelo teórico foi superior à observada nos dados (especialmente em relação à expansão 2003-2007). O modelo com impostos e produtividade prediz com eficiência o comportamento do capital, contabilizando melhor para a trajetória recente da economia do que o modelo sem impostos. Vale notar que o modelo com impostos prediz uma redução do produto enquanto o modelo sem impostos superestima o crescimento observado do produto no período analisado.

Em relação ao mercado de trabalho, ambos os modelos, com e sem impostos distorcivos, preveem expansão e retração das horas trabalhadas entre 1995 e 1999, porém os dados indicam regularidade no número de horas trabalhadas por pessoas em idade de trabalho. Para os anos mais recentes os modelos predizem crescimento maior da oferta de trabalho, devido aos aumentos de impostos, mas a intensidade das horas trabalhadas recentemente parece estar estagnada.

Nosso artigo está organizado da seguinte forma. Na próxima seção, apresentamos o modelo neoclássico de crescimento com e sem impostos distorcivos. Na seção do modelo básico de crescimento, apresentamos um exercício de contabilidade do crescimento para o modelo de um setor. Na seção três, apresentamos os resultados das simulações para o modelo de crescimento e comparamos com o exercício de contabilidade do crescimento, seguindo a metodologia proposta por Kehoe e Prescott (2007) e Hayashi e Prescott (2008). Na seção

quatro, apresentamos nossas estimativas para as alíquotas marginais de impostos sobre consumo, capital e trabalho, bem como os resultados das simulações para o modelo com impostos distorcivos e produtividade. Por fim, na última seção, apresentamos nossas conclusões.

2 MODELO NEOCLÁSSICO DE CRESCIMENTO ECONÔMICO

Nesta seção, apresentamos o modelo de crescimento econômico básico com e sem impostos que será utilizado para avaliar a capacidade dos modelos de contabilizar as trajetórias observadas de produto e insumos. Especificamente, este é uma versão de modelo usado em trabalhos recentes para analisar desvios da economia da trajetória de crescimento equilibrado (KEHOE; PRESCOTT, 2007).

O modelo de crescimento é definido numa economia fechada. A função utilidade de um agente representativo é definida sobre uma sequência de consumo $\{C_t\}$ e lazer $\{l_t = \bar{h}N_t - L_t\}$ em que cada período de tempo t que soluciona o seguinte problema,

$$\left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\alpha \log(C_t) + (1-\alpha) \log(\bar{h}N_t - L_t) \right] \right\} \quad (1)$$

sujeito à restrição orçamentária do período. A restrição orçamentária é

$$C_t + I_t = w_t L_t + r_t K_t \quad (2)$$

tal que L_t representa o insumo trabalho; α , um parâmetro afetando a escolha trabalho-lazer; $\bar{h}N_t$ é o número total de horas disponíveis para atividades de mercado, tal que o primeiro termo é o número de horas disponíveis para trabalhar e o segundo é população em idade de trabalho; β a taxa de desconto intertemporal, tal que $0 < \beta < 1$; w_t a taxa salarial; r_t é a taxa de remuneração do capital K_t , e I_t representa o investimento.

O estoque de capital desta economia obedece à seguinte lei de movimento:

$$K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t \quad (3)$$

tal que δ é a taxa de depreciação, $0 < \delta < 1$. Além disso, os agentes se deparam com outras duas restrições: a primeira é que $C > 0$, e a segunda, que o estoque de capital inicial, \bar{K}_{T_0} .

As firmas operam em um mercado de concorrência perfeita, que pode ser representado de forma agregada por uma função de produção Cobb-Douglas:

$$Y_t = A_t K_t^\theta L_t^{1-\theta} \quad (4),$$

tal que Y é o produto total da economia, A é a produtividade total dos fatores (PTF) e θ é a participação do estoque de capital na renda nacional, $0 < \theta < 1$. Dado que, em concorrência perfeita, o lucro das firmas é zero, e os preços dos fatores são:

$$w_t = (1-\theta)Y_t/L_t \quad (5)$$

$$r_t = \theta Y_t/K_t \quad (6)$$

Então, o produto no período t é dividido entre consumo e investimento. A restrição da economia é portanto:

$$C_t + I_t = A_t K_t^\theta L_t^{1-\theta} \quad (7).$$

Por conseguinte, dadas essas equações, podemos definir o equilíbrio desta economia.

Definição 1 (Equilíbrio Recursivo). Dadas as sequências de produtividade, A_t , e da população em idade de trabalho, N_t , $t = T_0, T_0 + 1, \dots$, e o estoque de capital inicial, \bar{K}_{T_0} , um equilíbrio é uma sequência de salários, w_t , taxas de juros, r_t , consumo, C_t , trabalho, L_t , e estoque de capital, K_t , tal que:

- (a) os salários e taxas de juros, o consumidor representativo escolhe o consumo, trabalho, e capital que maximiza a função utilidade (1) sujeito a restrição orçamentária (2), as restrições de não negatividade e dado o valor inicial do estoque de capital.
- (b) os salários e taxas de juros, junto com as escolhas das firmas de trabalho e capital, satisfazem a minimização de custos e a condição de lucros iguais a zero, equações (5) e (6); e
- (c) consumo, trabalho, e capital satisfazem a restrição da economia (7).

2.1 INTRODUZINDO IMPOSTOS DISTORCIVOS

Nesta seção, apresentamos o modelo de crescimento com a introdução de impostos sobre os fatores de produção e sobre o consumo. A forma como introduzimos impostos é padrão na literatura, com alíquotas sobre os fatores (MCGRATTAN, 1994) e sobre o

consumo (PRESCOTT, 2002). Na pesquisa sobre ciclos econômicos, o modelo com impostos distorcionários é o que realiza o melhor trabalho em contabilizar pela flutuação da renda nos Estados Unidos (MCGRATTAN, 1994). O modelo que apresentamos aqui é similar aos modelos de McGrattan (1994), Prescott (2002), Conesa, Kehoe e Ruhl (2007) e Conesa e Kehoe (2007).

Vamos considerar um ambiente econômico em que o governo utiliza impostos sobre fatores e consumo para financiar seus gastos. O problema do agente representativo então passa a ser maximizar a função utilidade (1) sujeito a nova restrição orçamentária com impostos

$$(1 + \tau_t^c)C_t + K_{t+1} = (1 + \tau_t^l)w_tL_t + (1 + (1 - \tau_t^k)(r_t - \delta))K_t + T_t \quad (8),$$

dadas as restrições de não negatividade e o estoque de capital inicial. Agora, na restrição orçamentária, temos os impostos τ_t^j tal que $j = c, k, l$, para consumo, capital e trabalho, respectivamente, e T é uma transferência ‘lump-sum’ de recursos recebidos do governo.

A sequência do orçamento de governo é

$$\tau_t^c C_t + \tau_t^l w_t L_t + \tau_t^k (r_t - \delta) K_t = G_t + T_t \quad (9),$$

tal que o governo financia gastos, G_t , e realiza transferências para os indivíduos da economia, T_t . Dadas essas duas equações, a restrição da economia é alterada para:

$$C_t + K_{t+1} - (1 - \delta)K_t + G_t = A_t K_t^\theta L_t^{1-\theta} \quad (10).$$

Dada a descrição do ambiente econômico, podemos definir o equilíbrio desta economia.

Definição 2 (Equilíbrio Recursivo com Impostos). Dadas as sequências de produtividade, A_t , e da população em idade de trabalho, N_t , $t = T_0, T_0 + 1, \dots$, e o estoque de capital inicial, \bar{K}_{T_0} , um equilíbrio é uma sequência de salários, w_t , taxas de juros, r_t , consumo, C_t , trabalho, L_t , e estoque de capital, K_t , tal que

- (a) Dados os salários e taxas de juros, o consumidor representativo escolhe consumo, trabalho, e capital que maximiza a função utilidade (1) sujeito a restrição orçamentária (2), as restrições de não negatividade e a restrição sobre o estoque de capital inicial;

(b) Os salários e taxas de juros, junto com as escolhas das firmas de trabalho e capital, satisfazem a minimização de custos e a condição de lucros iguais a zero, equações (5) e (6); e

(c) Consumo, trabalho, e capital satisfazem a restrição da economia (7).

2.2 CONTABILIDADE DO CRESCIMENTO

Seguindo o modelo de crescimento econômico, nossa análise depende do procedimento conhecido como contabilidade do crescimento. Também precisamos definir o estoque de capital e a participação do capital para o modelo de crescimento econômico que estamos utilizando.

Dados

Para realizar nossa análise de crescimento, precisamos de dados de produto, trabalho e capital. Para o caso base, de uma economia fechada e sem governo, assumimos que investimento é igual à formação bruta de capital fixo e o consumo do modelo é igual ao consumo privado, gasto público e exportações líquidas. No caso do modelo com o governo, retiramos o gasto público do consumo do modelo. Essa estratégia é útil, pois nos permite utilizar o produto como o PIB em vez de utilizar o PNB, quando devemos considerar as exportações líquidas como investimento (HAYASHI; PRECOTT, 2007, BUGARIN et al, 2007).

O modelo que estamos utilizando é de um único bem, e isso implica que devemos utilizar o mesmo deflator para todos os componentes da renda. Neste caso, deflacionamos todas as séries utilizando o deflator do PIB. Neste caso, mudanças nos preços relativos do capital, aumentos na qualidade do trabalho e acumulação de capital humano são considerados como mudanças na PTF.

As séries que utilizamos são as oficiais do Brasil, tais como calculadas pelo IBGE. Para mais detalhes sobre as séries, veja o apêndice de dados.

Calibração

Começamos a calibração do modelo pela construção da série de capital a qual é construída utilizando a lei de movimento do capital tal como na equação (3). Um ponto importante é como escolher a taxa de depreciação da economia. Para a análise de ciclos econômicos, o procedimento mais aceito seria a determinação da depreciação como função de

uma trajetória de estado estacionário, tal como pode ser descrita pela lei de movimento do estoque de capital (COOLEY; PRESCOTT, 1995).

$$\delta = \frac{I}{K} + 1 - (1 + \gamma)(1 + \eta) \quad (11),$$

onde γ é a taxa de crescimento da PTF,; η é a taxa de crescimento da população em idade de trabalho (entre 15-69 anos), e I/K é a média da relação investimento-capital. Esse método é muito útil para analisar uma economia em seu caminho de estado estacionário, mas tende a superestimar a depreciação quando a economia se desvia da trajetória balanceada de crescimento. Portanto, para decidir não superestimar a depreciação, escolhemos o seu valor como 5% ao ano.

Podemos definir a PTF a partir da função de produção (4) como

$$A_t = \frac{Y_t}{K_t^\theta L_t^{1-\theta}} \quad (12).$$

Para computar a PTF (A), precisamos calibrar a participação do capital, θ . Para calibrar esse resultado, usamos a evidência de Gomes, Bugarin e Ellery (2005) e calibramos esse valor em 0.35.

Experiência do Crescimento

Utilizando as séries de produto, capital e trabalho, podemos calcular a PTF e realizar o procedimento de contabilidade do crescimento. Neste caso, utilizamos uma decomposição sugerida por Hayashi e Prescott (2007).

Nosso ponto de partida é a função de produção como apresentada na equação (4). Tomando o logaritmo natural na função de produção e rearranjando os termos, é possível encontrar a seguinte equação:

$$\ln\left(\frac{Y_t}{N_t}\right) = \frac{1}{1-\theta} \ln A_t + \frac{\theta}{1-\theta} \ln\left(\frac{K_t}{Y_t}\right) + \ln\left(\frac{L_t}{N_t}\right) \quad (13)$$

Da equação (13), a mudança no PIB real per capita entre o período t e $t + s$ pode ser obtida como:

$$\begin{aligned} \left[\ln \left(\frac{Y_{t+s}}{N_{t+s}} \right) - \ln \left(\frac{Y_t}{N_t} \right) \right] / s &= \frac{1}{1-\theta} [\ln A_{t+s} - \ln A_t] / s \\ + \frac{\theta}{1-\theta} \left[\ln \left(\frac{K_{t+s}}{Y_{t+s}} \right) - \ln \left(\frac{K_t}{Y_t} \right) \right] / s &+ \left[\ln \left(\frac{L_{t+s}}{N_{t+s}} \right) - \ln \left(\frac{L_t}{N_t} \right) \right] / s \end{aligned} \quad (14)$$

onde os termos do lado direito são as contribuições para o crescimento devidas à PTF, intensidade do capital e intensidade do trabalho, respectivamente. Na trajetória de crescimento equilibrado, o segundo e terceiro termos são iguais a zero, uma vez que a razão capital-produto e o total de horas trabalhadas por pessoa (em idade de trabalho) são constantes. Portanto, todo o crescimento deve ser apenas função da produtividade, na trajetória de crescimento equilibrado.

Na Tabela 1 e na Figura 2, apresentamos a contabilidade do crescimento para o modelo com um único bem, onde investimento é deflacionado pelo deflator do PIB. Na Tabela 1, apresentamos a contabilidade do crescimento para todo o período — 1995 a 2007 — e subperíodos motivados pelas quebras na série de produto, como observado na Figura 1. As quebras no período analisado são: (i) 1997, quando o produto reverte à tendência e começa a cair, e (ii) 2003, quando o produto volta a crescer.³ Esses fatos sobre a produtividade, no período que analisamos, também são reportados em Barbosa Filho, Pessoa e Veloso (2010).

Analisando os resultados desses 12 anos para o Brasil, notamos claramente que a produtividade apresenta uma trajetória superior ao produto, indicando que a economia poderia ter crescido mais. Tanto nos períodos de expansão quanto nos períodos de retração, a produtividade apresenta taxa de crescimento superior ao produto por pessoa. Esse tipo de trajetória é compatível com a ideia de Cole e Ohanian (2004) de que fatores que inibam a competitividade possam manter a economia abaixo do nível permitido pela produtividade.

Tabela 1 - Contabilidade do Crescimento, Modelo de Um Setor

<i>Períodos</i>	<i>Y/N</i>	<i>PTF</i>	<i>K/Y</i>	<i>L/N</i>
1995-2007	0.64	1.22	-0.51	-0.08
1995-2003	-0.30	0.20	-0.01	-0.49
2003-2007	2.52	3.28	-1.50	0.75

³ Neste trabalho, iniciamos nossa análise da economia brasileira em 1995, pois estamos utilizando a nova série de Contas Nacionais no IBGE. Como esta série começa em 1995, e não possuímos deflatores para ligar períodos anteriores, concentramo-nos em analisar a economia entre 1995 e 2007.

Outra característica apontada nas séries é a redução da intensidade do trabalho (L/N) durante o período analisado, sem mostrar sinais de recuperação da intensidade. Vale notar que não existe necessidade teórica de aumento da intensidade do trabalho, mas a sua redução pode levar o produto a uma trajetória mais baixa do que a possivelmente predita pela produtividade.

Em relação à intensidade do capital (K/Y), o modelo de crescimento econômico prediz que ela seja constante na trajetória de crescimento equilibrado (Definição 1). Portanto, mudanças em K/Y em geral estão associadas a mudanças cíclicas da produtividade, como fica claro no grande choque do produto em 2004, quando K/Y cai e produtividade sobe. Outro fato que podemos observar é o aumento moderado da relação capital-produto entre 1997 e 2003. A partir da análise da Figura 2, podemos perguntar o que causou a mudança de produtividade iniciada entre 2003 e 2004.

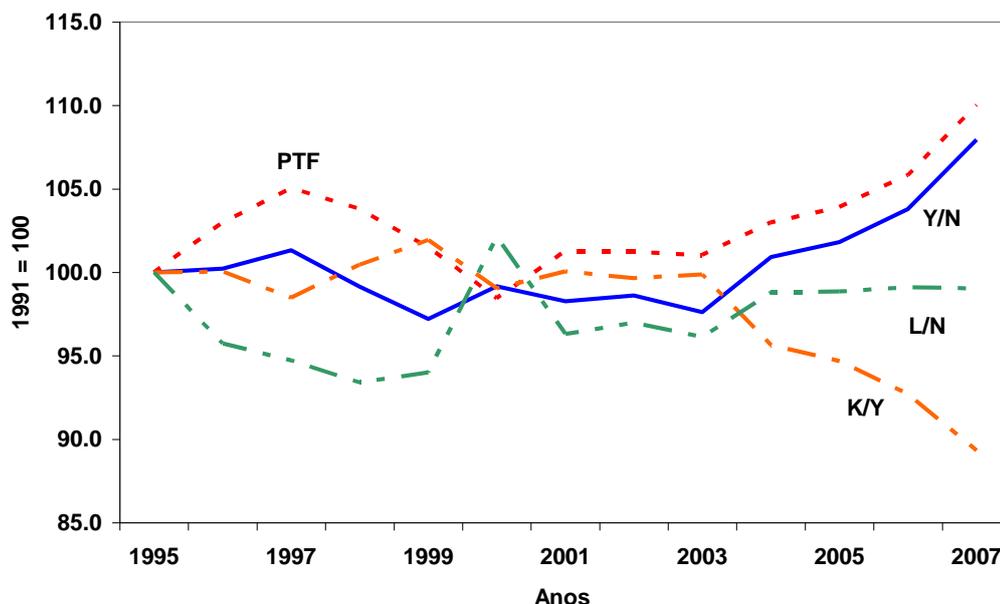


Figura 2 - Contabilidade do Crescimento, Modelo de Um Setor

3 SIMULAÇÃO: MODELO SEM IMPOSTOS

Para simular o modelo básico de equilíbrio geral dinâmico, usaremos como insumos as séries de produtividade e população. Além disso, precisamos calibrar os parâmetros β e α , além dos já definidos anteriormente, θ e δ .

Para calibrar a taxa de desconto intertemporal, β , usamos a condição de primeira ordem do modelo de equilíbrio geral dinâmico, a qual implica que

$$\beta = \frac{1 + \gamma}{\theta(Y/K) - \delta + 1} \quad (15)$$

Usando essa equação, calibramos β como 0.94. Este número é encontrado dada a média de Y/K , igual a 0.40, e os outros parâmetros que utilizamos anteriormente (COOLEY; PRESCOTT, 1995). Como estamos simulando a economia em sua trajetória de crescimento equilibrado, calibramos a taxa de desconto intertemporal para o período 1995-2007.

O procedimento para calibrar α é similar. Usando a condição de primeira ordem associada à escolha trabalho-lazer, podemos escrever:

$$\alpha = \frac{C_t L_t}{Y_t (\bar{h} N_t - L_t) (1 - \theta) + C_t L_t} \quad (16)$$

Usando dados de horas trabalhadas, consumo, produto, a dotação de trabalho da economia e a participação capital na renda nacional, calibramos $\alpha = 0.25$ para o período 1995-2007.

A seguir, apresentamos os resultados para os experimentos numéricos. Na Figura 3, apresentamos o PIB pela população em idade de trabalho (10-69 anos) retirando a tendência da fronteira tecnológica. Na Tabela 2, comparamos a contabilidade do crescimento para a economia real com a da economia artificial. O resultado do modelo de equilíbrio geral dinâmico prediz um aumento maior do produto do que o ocorrido. Esse aumento é devido ao fato de o crescimento da produtividade ser superior ao movimento do produto nos dados da economia (veja Figura 2). O aumento da produtividade foi superior à taxa de crescimento do produto entre 1992 e 1997, com 3.47% contra 1.36% do PIB; por outro lado, a produtividade também caiu mais do que o produto entre 1997 e 2003, - 1.05% frente a - 0.94% de redução do produto. Outro período em que ocorre um aumento elevado da produtividade é aquele entre 2003 e 2004. Especialmente entre 1995 e 1997, a previsão é de expressivo crescimento econômico, enquanto na série real ocorre uma redução do produto por pessoa.

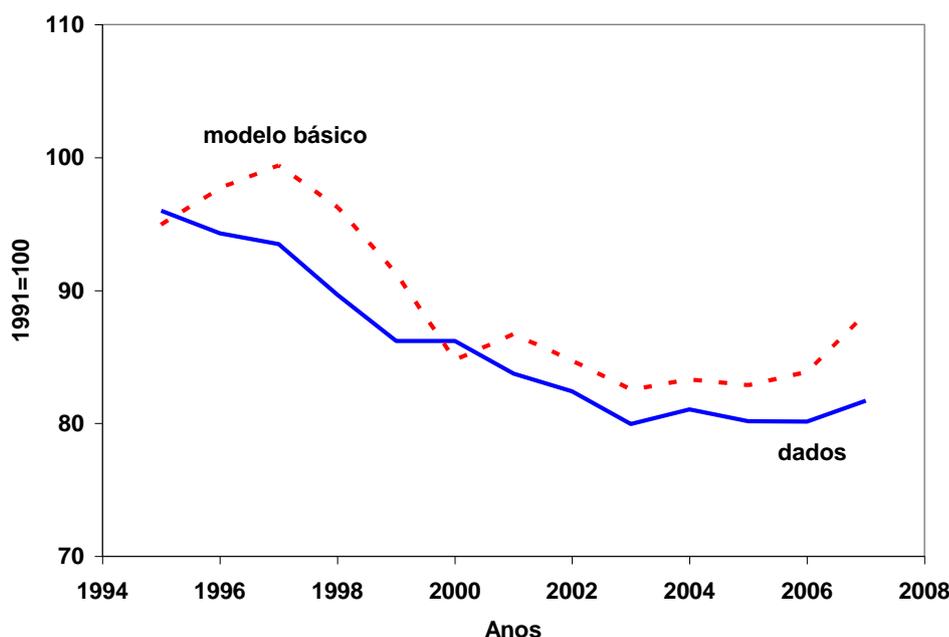


Figura 3 – Produto sem Tendência: Dados e Simulação

Tabela 2 - Simulação Modelo sem Impostos

Períodos	Y/N	PTF	K/Y	L/N
<i>Economia</i>				
1995-2007	0.64	1.22	-0.51	-0.08
1995-2003	-0.30	0.20	-0.01	-0.49
2003-2007	2.52	3.28	-1.50	0.75
<i>Modelo Básico</i>				
1995-2007	1.37	1.22	-0.42	0.56
1995-2003	0.23	0.20	0.16	-0.13
2003-2006	3.65	3.28	-1.56	1.94

Na Figura 4, apresentamos a razão capital-produto do modelo simulado e a dos dados. Observamos que o modelo simulado replica bem o comportamento da razão capital-produto. Na Figura 5, mostramos a razão total de horas trabalhadas sobre a dotação total de tempo por pessoa (incluindo tempo para lazer). A simulação do mercado de trabalho é exatamente um ponto em que o modelo básico falha em reproduzir. Enquanto a série real cai, o modelo prevê um aumento da intensidade do trabalho. Esse resultado é o mesmo encontrado por Bugarin et al (2007), e exatamente esse ponto deve ser atacado quando introduzirmos impostos no modelo básico de crescimento.

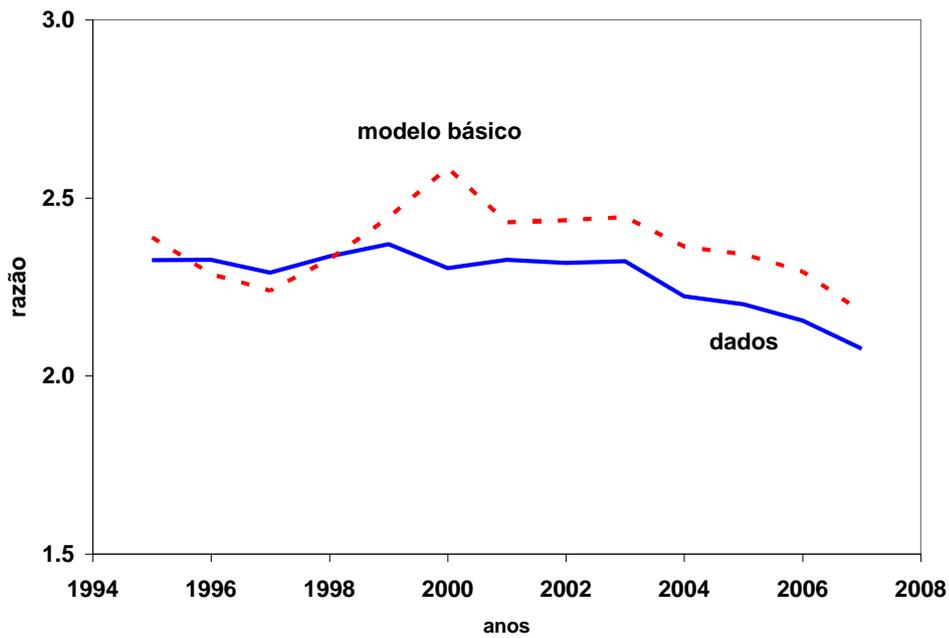


Figura 4 - Razão Capital-Produto: Dados e Simulação

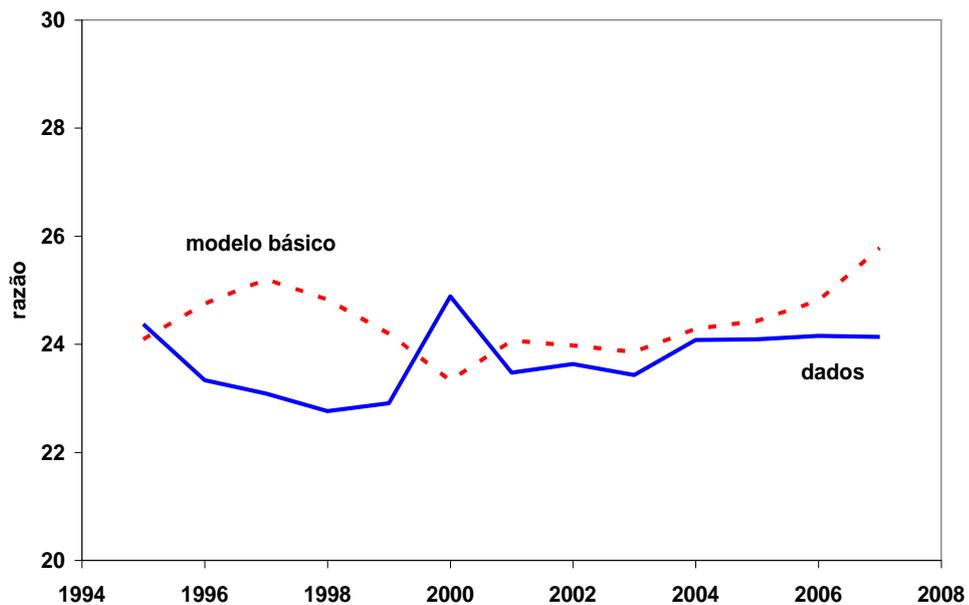


Figura 5 – Mercado de Trabalho: Dados e Simulação

4 SIMULAÇÃO: MODELO COM IMPOSTOS DISTORCIVOS

A economia brasileira nos últimos quinze anos experimentou aumento da participação dos gastos públicos e dos impostos na economia.

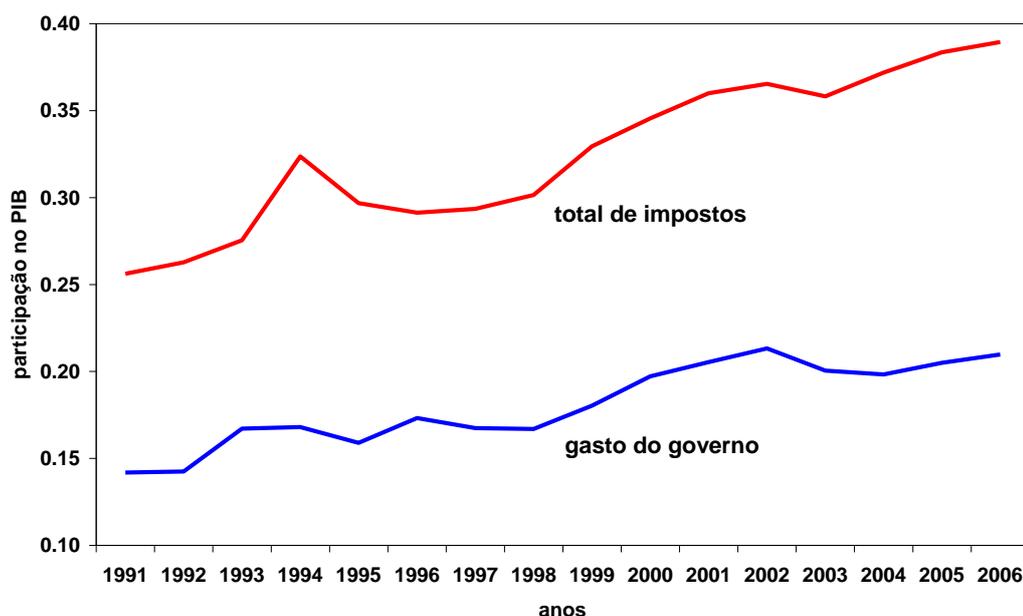


Figura 6 - Gasto Público e Impostos como Participação no PIB, 1991-2007

Para simular o modelo com impostos distorcivos, precisamos utilizar como insumo da simulação as séries de taxas marginais sobre consumo, trabalho e capital em adição às séries de produtividade e população em idade de trabalho (10-69 anos). Na literatura econômica, é comum encontrarmos cálculos sobre taxas efetivas médias de imposto (MENDOZA; RAZIM; TESAR, 1994), todavia, como as decisões relevantes do modelo são tomadas na margem, devemos utilizar as alíquotas marginais de imposto.

Para calcular as taxas marginais, temos primeiro de computar as taxas efetivas. Para tanto seguimos as metodologias de Joines (1981) e Mendoza, Razim e Tesar (1994). Araújo Neto e Sousa (2003) aplicam a metodologia de Mendoza, Razim e Tesar (1994) para os dados brasileiros de 1975 até 1999. Todavia, os autores argumentam que várias observações de dados das Contas Nacionais não foram possíveis ser coletadas, e alguns impostos (menores) não foram utilizados para se computar as alíquotas efetivas.

Taxa Efetiva de Imposto sobre o Consumo

Para calcular a taxa efetiva sobre o consumo, somamos a receita de impostos gerais sobre bens e serviços e a receita de impostos excepcionais sobre o consumo (como impostos especiais sobre bebidas e combustíveis). Em seguida, calculamos a razão dessa receita sobre o consumo sobre o valor pré-impostos do consumo menos a receita de impostos indiretos (vale notar, que no caso do consumo, o taxa marginal é igual à taxa média), i.e.

$$\tau_t^c = \frac{R_{goods,t} + R_{ex,t}}{C_t + G_t - (R_{goods,t} + R_{ex,t})} \quad (17),$$

Tal que R_{goods} representa a receita geral de impostos sobre bens e serviços, e R_{ex} é a receita dos impostos excepcionais. No caso do modelo de uma economia fechada com governo, o consumo total da economia é o consumo das famílias e as exportações líquidas. Portanto, o consumo total da economia com governo é representado por $C + G$.

Impostos sobre os Fatores

A alíquota total de imposto sobre o agente representativo é a razão da receita de imposto sobre a renda do indivíduo – que representa a diferença entre renda do indivíduo pós-imposto e pré-imposto – sobre a renda pré-imposto. Esta última é definida como a soma de salários e renda não salarial do indivíduo (i.e. a soma entre compensação pelo trabalho, renda de propriedades, renda de negócios e o excedente operacional bruto das empresas não incorporadas). A metodologia que utilizamos aqui segue dois passos. Primeiro, computamos taxa de imposto marginal agregada sobre a renda do indivíduo e, segundo, calculamos as alíquotas efetivas sobre o trabalho e sobre o capital.

A alíquota marginal agregada sobre a renda do indivíduo, τ_t^h , é:

$$\tau_t^h = \mu \frac{R_{inc,t}}{CE_t + M_t - SSE_t} \quad (18),$$

tal que R_{inc} é a receita de impostos sobre a renda, lucros e ganhos de capital dos indivíduos; CE é a compensação sobre o trabalho recebida pelos indivíduos; M é o excedente operacional bruto que os indivíduos recebem; SSE é a contribuição dos empregadores para a seguridade social. O termo μ é fator de ajustamento que transforma a taxa média em taxa marginal, pois quando $\mu = 1$, a taxa média tende a ser menor do que a alíquota marginal, pois, como os impostos são progressivos, eles tendem a ter um impacto maior sobre a decisão do agente. Assim, seguindo Prescott (2002) utilizamos $\mu = 1.6$.

Para calcular as alíquotas marginais sobre trabalho e capital, precisamos determinar as categorias de renda para o trabalho e o capital. Basicamente o problema está no excedente operacional bruto, pois parte dessa renda é devida ao trabalho e parte ao capital. Seguindo Gollin (2002) e Conesa, Kehoe and Ruhl (2007), assumimos ser a renda recebida pelo capital proporcional àquela que os fatores de produção recebem, i.e., proporcional ao termo da participação do capital na renda nacional (θ).

Então, computamos a taxa efetiva sobre o trabalho como:

$$\tau_t^l = \frac{\tau_t^h (CE_t - SSE_t + (1-\theta)M_t) + R_{soc,t} + R_{pay,t}}{(1-\theta)(Y_t - T_t)} \quad (19)$$

tal que R_{soc} é total de contribuições para a seguridade social, R_{pay} é o imposto sobre folha de pagamento e mão de obra, e T é o total de impostos menos subsídios, como aparece no Sistema de Contas Nacionais.

Para computar a taxa marginal sobre o capital, fazemos:

$$\tau_t^k = \frac{\tau_t^h (\theta M_t) + R_{corp,t} + R_{prop,t}}{\theta(Y_t - T_t)} \quad (20),$$

tal que R_{corp} é o imposto sobre a renda, lucros, e ganhos de capital das corporações, e R_{prop} são os impostos sobre a propriedade fixa. Essa fórmula representa a diferença entre a renda do capital pré-impostos e pós-impostos sobre a renda do capital pré-impostos.

Na Figura 7, apresentamos as alíquotas marginais sobre o imposto sobre o consumo e sobre o imposto sobre a renda do trabalho e do capital. Devido à indisponibilidade de dados, apenas fomos capazes de calcular as taxas marginais para o período 1991-2007. O resultado mostra claramente o aumento das taxas percebidas pelos agentes, com o maior aumento incidindo sobre o imposto sobre a renda do capital que parte de 10 por cento para 27 por cento, aproximadamente. Mas as outras duas alíquotas também aumentam, mas com menor intensidade o imposto sobre o consumo.

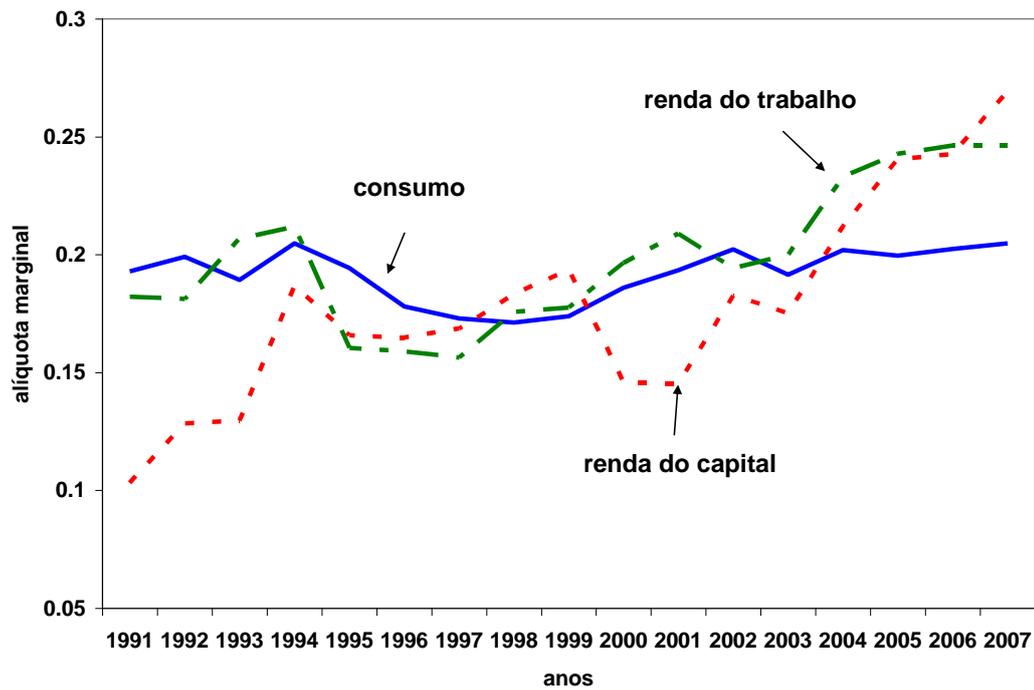


Figura 7 - Imposto Marginal sobre o Consumo e Renda dos Fatores, 1991-2007

Quando introduzirmos impostos, esperamos que estes causem distorções sobre os preços relativos da economia. Todavia, para simularmos o modelo com impostos precisamos recalibrar os parâmetros β e α pois a presença de impostos distorcivos afeta as condições de primeira ordem do modelo de equilíbrio geral dinâmico. Recalibrando os parâmetros utilizamos $\beta = 0.97$ e $\alpha = 0.35$.

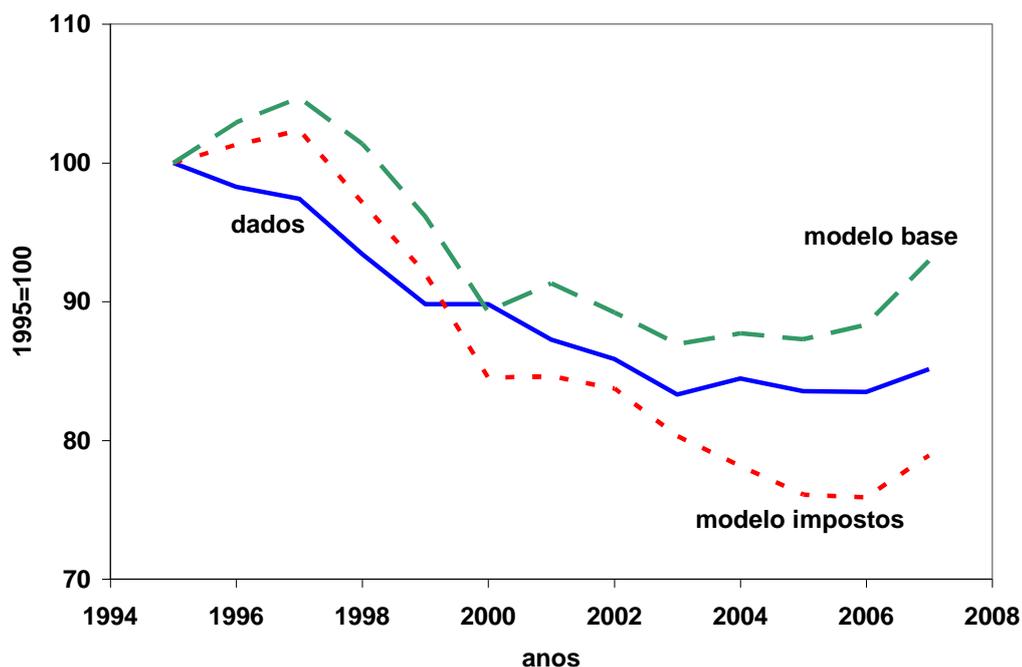


Figura 8 - Produto por Pessoa (10-69 anos) sem Tendência: Simulações

Nas Figuras 8 a 11, apresentamos os resultados das simulações para o modelo de equilíbrio geral dinâmico com impostos em conjunto com os resultados do modelo sem impostos, bem como os dados da economia brasileira para o período 1995-2007. Na Tabela 3, mostramos a contabilidade do crescimento da economia e do modelo com impostos. Comparando o resultado do produto simulado com a economia, observamos a alta capacidade de replicar a trajetória de produto a partir de 1999. Isso sugere que o modelo com distorções sobre os preços relativos da economia e a PTF são suficientes para explicar o comportamento recente da economia. Uma conclusão que também pode ser apreendida desses resultados em comparação com o modelo básico de crescimento econômico é a de que o nível de renda da economia poderia ser aproximadamente 20% maior do que o experimentado em 2006 caso as taxas marginais fossem constantes durante esse período.

Para o período 1994-1997, o modelo com impostos também prevê um aumento muito grande do produto frente ao observado. Enquanto o modelo sugere o crescimento do produto de 0.64%, para o período de 1995 a 1997, o observado foi o crescimento de 1.36% do produto por pessoas em idade de trabalho. Esse período de expansão não contabilizado pelo modelo de equilíbrio geral dinâmico prediz um grande aumento na intensidade do fator trabalho (horas trabalhadas) que não é observado na economia, a qual, por sua vez, experimenta uma retração da intensidade de -0.08% entre 1995 e 1997.

Tabela 3 - Modelo com Impostos

<i>Períodos</i>	<i>Y/N</i>	<i>PTF</i>	<i>K/Y</i>	<i>L/N</i>
<i>Economia</i>				
1995-2007	0.64	1.22	-0.51	-0.08
1995-2003	-0.30	0.20	-0.01	-0.49
2003-2007	2.52	3.28	-1.50	0.75
<i>Modelo Básico</i>				
1995-2007	1.37	1.22	-0.42	0.56
1995-2003	0.23	0.20	0.16	-0.13
2003-2006	3.65	3.28	-1.56	1.94
<i>Modelo com Impostos</i>				
1995-2007	0.01	1.22	-0.81	-0.41
1995-2003	-0.77	0.20	-0.27	-0.75
2003-2006	1.56	3.28	-1.90	0.28

Como mencionamos anteriormente, Bugarin et al (2007) mostram que um ponto importante na aplicação de modelos de equilíbrio geral dinâmico para o Brasil é a falha em contabilizar pelo comportamento do mercado de trabalho após 1988. Neste trabalho, temos a oportunidade de expandir a série até 2006 e introduzir impostos sobre consumo e sobre a renda do trabalho que afetam diretamente a decisão de oferta das famílias.⁴ O modelo com impostos reproduz bem o comportamento do mercado de trabalho entre 1999 e 2003. No período de 1995 a 1998, o modelo prediz um grande aumento das horas trabalhadas em virtude do grande aumento da produtividade, mas na economia verdadeira não houve esta expansão.

⁴ Neste artigo, utilizamos observações a partir de 1991 até 2006 enquanto Bugarin et al (2007) utilizam dados de 1980 até 1998. Mas podemos notar que de 1991 até 1994 há um matching entre os dados simulados e reais.

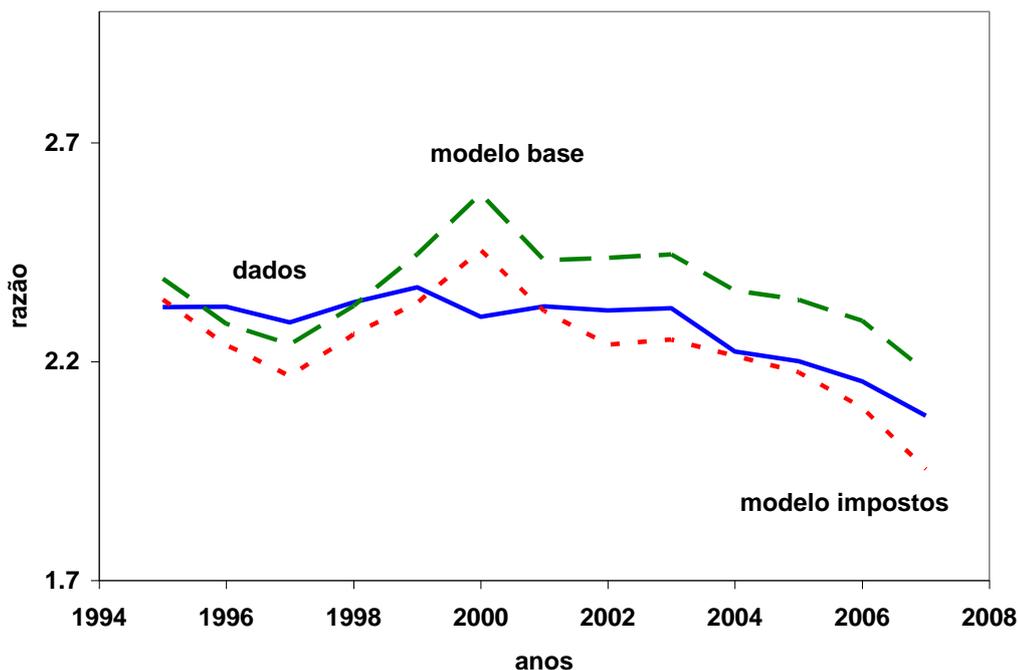


Figura 9 - Razão Capital-Produto: Simulações

Na Figura 9, observamos que existe uma boa aproximação entre a razão capital-produto da economia verdadeira e a artificial. A série simulada para ambos os casos é mais volátil do que os dados sugerem, basicamente porque a série de PTF possui muita volatilidade.

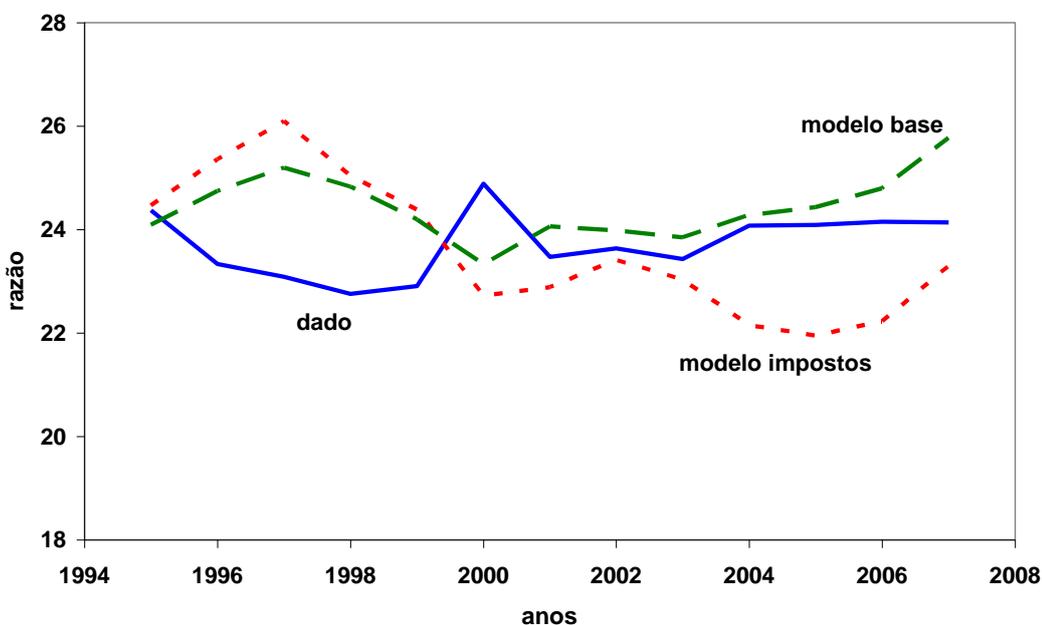


Figura 7 - Mercado de Trabalho: Simulações

No caso do comportamento do consumo, o modelo de crescimento com impostos melhora o “matching” com a série da economia brasileira, entretanto o modelo não captura,

mais uma vez, o período entre 1995 e 1998. O comportamento do consumo reflete o mesmo que mostramos anteriormente para as séries de produto e trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da nossa análise, foi avaliar o impacto dos impostos sobre o produto, capital e mercado de trabalho da economia brasileira utilizando o modelo de crescimento neoclássico expandido para a introdução de impostos distorcivos. Além disso, também mostramos que o aumento das alíquotas marginais pode ser uma explicação da baixa performance de crescimento após as reformas dos anos noventa, tal como sugerido por Arbatche (2004).

Nós mostramos que a trajetória recente de crescimento é bem descrita pela produtividade. Todavia, utilizando apenas a produtividade, o nível do produto é superior ao observado na economia brasileira. A introdução de impostos distorcivos é capaz de reduzir o nível do produto da economia artificial. Entretanto, ocorre uma subestimação do nível do produto.

Os modelos simulados falham em prever o comportamento do mercado de trabalho. Ambos somente conseguem reproduzir bem esse comportamento durante um curto período. Essa falha nos modelos pode indicar a existência de *labor wedge*, como definido por Chari, Kehoe e McGrattan (2007). Isto implica supor que modelos com rigidez nominal ou com cartelização possam ser adequados para entender o comportamento recente da economia brasileira.

REFERÊNCIAS

ARBACHE, J. S. Do structural reforms always succeed? Lessons from Brazil. **Working Papers UNU-WIDER Research Paper**, World Institute for Development Economic Research (UNU-WIDER), 2004.

ARAÚJO NETO, V. B.; SOUSA, M. C. S. Tributação da renda e do consumo no Brasil: uma abordagem macroeconômica. **Estudos Econômicos**, v. 33, n. 1, p. 05-42, 2003.

BARBOSA FILHO, F. H.; PESSOA, S. A.; VELOSO, F. A. Evolução da Produtividade Total dos Fatores na Economia Brasileira com Ênfase no Capital Humano: 1992-2007. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 2, p. 91-113, 2010.

BAXTER, M.; KING, R. G. Fiscal policy in general equilibrium. **American Economic Review**, v. 83, n. 3, p. 315-334, 1993.

BUGARIN, M. R. ELLERY JR., V. GOMES e A. TEIXEIRA. "The Brazilian Depression in the 1980s and 1990s." In: KEHOE, T. e E. PRESCOTT, 2007.

BURNSIDE, C.; Eichenbaum, M.; FISHER, J. D. M. Fiscal shocks and their consequences." **Journal of Economic Theory**, v. 115, p. 89-117, 2004.

- CHARI, V. V.; KEHOE, P. J.; MCGRATTAN, E. R. Business cycle accounting. **Econometrica**, v. 75, n. 3, p. 781-836, 2007.
- COLE, H. L.; OHANIAN, L. E. New deal policies and the persistence of the great depression: a general equilibrium analysis. **Journal of Political Economy**, v. 112, n. 4, p. 779-816, 2004.
- COLE, H. L. et al. Latin America in the rearview mirror. **Journal of Monetary Economics**, v. 52, p. 69-107, 2005.
- CONESA, J. C.; KEHOE, T. J. Productivity, taxes, and hours worked in Spain: 1975-2000. Não publicado.
- CONESA, J. C.; KEHOE, T. J.; RUHL, K. J. Modeling great depressions: the depression in Finland in the 1990s. **Journal of Economic Literature Classification**, Fev. 2002.
- COOLEY, T. F.; OHANIAN, L. E. Postwar british economic growth and the legacy of Keynes. **Journal of Political Economy**, v. 3, n. 105, p. 439-472, 1997.
- COOLEY, T. F.; PRESCOTT, E. C. Economic growth and business cycles. In: COOLEY, T. F. (Ed.). **Frontiers of business cycle research**. Princeton: Princeton University Press, 1995.
- EASTERLY, W.; REBELO, S. Marginal income tax rates and economic growth in developing countries. **European Economic Review**, v. 37, n. 2-3, p. 409-417, 1993.
- EDELBERG, W.; EICHENBAUM, M.; FISHER, J. M. Understanding the effects of shocks to government purchases. **Review of Economic Dynamics**, 2, p. 166-206, 1999.
- GOLLIN, D. Getting income shares right. **Journal of Political Economy**, v. 110, n. 2, p. 458-474, apr. 2002.
- GOMES, V.; BUGARIN, M.; ELLERY JR., R. Long-run implications of the Brazilian capital stock and income estimates. **Brazilian Review of Econometrics**, v. 25, n. 1, p. 67-88, 2005.
- GREENWOOD, J.; HERCOWITZ, Z.; KRUSELL, P. The role of investment specific technological change and the business cycles. **European Economic Review**, v. 44, p. 91-115, 2000.
- HANSEN, G. D.; PRESCOTT, E. C. Did technology shocks cause the 1990-1991 recession? **American Economic Review**, v. 83, p. 280-286, 1993.
- HAYASHI, F.; PRESCOTT, E. C. The 1990s in Japan: a lost decade. Minneapolis, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 2007.
- _____.; _____. The depressing effect of agricultural institutions on the prewar Japanese economy. **Journal of Political Economy**, v. 116, n. 4, p. 573-632, 2008.
- HSIEH, C.-T.; KLENOW, P. Misallocation and manufacturing TFP in China and India. **Quarterly Journal of Economics**, v. 124, p. 1403-1448, 2009.
- JOINES, D. H. Estimates of effective marginal tax rates on factor incomes. **Journal of Business**, v. 54, n. 2, p. 191-226, 1981.

KEHOE, T. J.; PRESCOTT, E. C. (Eds.). **Great depressions of the twentieth century**. Minneapolis, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 2007.

KRUSELL, P.; HORNSTEIN, A.; VIOLANTE, G. The effects of technical change on labor market inequalities. In: AGHION, P.; DURLAUF, S. (Eds.). **Handbook of economic growth**. Amsterdam: Elsevier, 2005.

MCGRATTAN, E. R. The macroeconomics effects of distortionary taxation. **Journal of Monetary Economics**, v. 33, p. 573-601, 1994.

MENDOZA, E. G.; RAZIM, A.; TESAR, L. Effective tax rates in macroeconomics: cross-country estimates of tax rates on factor incomes and consumption. **Journal of Monetary Economics**, v. 34, p. 297-323, 1994.

PRESCOTT, E. C. Prosperity and depression. **American Economic Review**, v. 92, p. 1-15, 2002.

RAMEY, V. Identifying government spending shocks: it's all in the timing. **Quarterly Journal of Economics**, a ser publicado, 2010.

RAMEY, V.; SHAPIRO, M. D. Costly capital reallocation and the effects of government spending. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, v. 48, p. 145-194, 1998.

APÊNDICE

Tabela A.1 - Participação dos Gastos Públicos e Impostos no PIB e Alíquotas Marginais (%)

Anos	G/Y	T/Y	τ^c	τ^l	τ^k
1991	13.87	24.43	19.29	18.22	10.32
1992	13.97	24.96	19.91	18.12	12.84
1993	16.29	25.3	18.92	20.68	12.95
1994	16.51	27.9	20.49	21.17	18.67
1995	21.04	28.44	19.44	16.04	16.59
1996	20.10	28.63	17.80	15.89	16.49
1997	19.90	28.58	17.30	15.62	16.87
1998	20.64	29.33	17.12	17.58	18.32
1999	20.30	31.97	17.39	17.76	19.36
2000	19.17	30.36	18.59	19.64	14.56
2001	19.82	31.87	19.34	20.89	14.54
2002	20.58	32.35	20.22	19.44	18.26
2003	19.39	31.9	19.15	19.99	17.51
2004	19.23	32.82	20.20	23.29	21.20

2005	19.91	33.83	19.96	24.28	24.04
2006	20.03	34.12	20.24	24.62	24.27
2007	20.26	34.71	20.48	24.62	26.92
